

Azimut-Stab

(D. R. G. M.)

zur schnellen mechanischen
Bestimmung der wahren
Richtungen aller Gestirne
□□ auf allen Breiten. □□

== Von ==

R. Nelting.

Im Selbstverlage des Verfassers.

K. Nelting Copyright.
Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck und Nachbildung verboten

Zu beziehen durch:

Zu beziehen durch alle einschlägigen Geschäfte:

Der
Nautisch-Astronomische und Universal-Rechenstab

D. R. P. No. 207 234

D. R. G. M. No. 356 144

zur mechanischen Lösung aller Aufgaben der
terrestrischen und astronomischen Navigation, nebst
ausführlichem beschreibenden und anleitenden Text.

Ausführliche Prospekte auf Wunsch zur Verfügung.

Auszüge aus Besprechungen des Nautisch-Astronomischen
und Universal-Rechenstabes in Zeitschriften:

„Hansa“, Deutsche nautische Zeitschrift:

Alle Rechnungen werden infolge der sinnreichen Einrichtung des Instru-
mentes auf mechanischem Wege durchgeführt, eine (oder mehrmalige) Einstellung des
Schliefers an den skalen gelöst, liefert als Zahlenwerte, trigonometrische
Funktionen oder deren Quadrate resp. Wurzeln in Frage kommen. Gegenüber
der logarithmischen Rechnung bedeutet dies zweifellos eine erhebliche Zeit-
ersparnis. Die in der Nautik gebräuchlichen Tabellen für Klamtleile, Re-
fraktion usw. lassen sich ebenfalls leicht einstellen.

Marine-Rundschau:

Dieser Rechenstab ermöglicht mittels seiner zahlreichen in Grad, Zeit
und Streichmaß angeführten Funktionen die Lösung sämtlicher Aufgaben der
terrestrischen und der astronomischen Navigation. Im allgemeinen ist die
mit dem Stab zur Lösung eines Problems genügt, und es läßt sich durch seine
Anwendung gegenüber dem Gebrauche der nautischen Tafeln eine nicht un-
erhebliche Zeitersparnis erzielen.

Zeitschrift für Vermessungswesen:

Die Broschüre trägt die Anwendung des Stabes bei der Auflösung der
ebenen und sphärischen Dreiecke ausführlich vor. Für den Fall, daß gegen-
überliegende Stücke gegeben sind, der Satz oder eine andere Proportion
unmittelbar angewendet werden kann, bietet der Stab die Auflösung ohne
Rechnung. In anderen Fällen liefert er mindestens für die Feinstufigkeitstafel, der
er dienen kann, große Vereinfachungen. Einige Anwendungen, welche der
Referent bereits ausgeführt hat, sind sehr befriedigend ausgefallen. Es ist
kein Zweifel möglich, daß dieser Stab zur Ausführung nautisch-astronomischer
Rechnungen und bei sonstigen Berechnungen sphärischer Dreiecke geringer
Genauigkeit jeden vortrefflichen Dienste leisten wird.

Azimut=Stab

zur schnellen mechanischen Bestimmung der wahren
Richtungen aller Gestirne auf allen Breiten.

♦♦

Der Azimut-Stab dient zur schnellen mechanischen
Bestimmung der wahren Richtungen aller Ge-
stirne, soweit sie für die Navigation in Betracht
kommen, für die Kompaßkontrolle, für die Bestimmung
der Standlinien und zur Festlegung terrestrischer
Richtungslinien. Die Bestimmung der Azimute er-
folgt auf ein zehntel Grad genau.

Der Stab umfaßt alle Breiten von 89° Nord bis
89° Süd, die Deklinationen (Abweichungen) aller
Gestirne und die Stundenwinkel der Gestirne von
0^h bis 12^h Ost und West, also alle Stundenwinkel
von 0^h bis 24^h. Um auch die Sterne Polaris und
 σ Octantis verwenden zu können, sind die Deklina-
tionen dieser Polsterne mit der Bezeichnung Nord-
und Südsterne angeführt.

Die Vorteile, welche der vorliegende Stab bietet,
sind vielseitiger Art.

Der Azimut-Stab vereinheitlicht die Azimut-
bestimmung, er ermöglicht die Bestimmung der
wahren Richtungen der Gestirne in allen Fällen,
während die gebräuchlichen Hilfsmittel nur innerhalb
der Grenzen Verwendung finden können, für welche
sie bestimmt sind und von Fall zu Fall einen Wechsel
in der Art der Bestimmung der wahren Richtungen
erfordern.

Der Stab ist übersichtlich, leicht verwendbar und sein Gebrauch erfordert keinerlei besondere Kenntnisse, er arbeitet rein mechanisch nach ein und derselben Regel.

Der Stab ist bedeutend billiger als die vorhandenen Hilfsmittel zur Azimutbestimmung, da er für alle Fälle von Pol zu Pol und für alle Gestirne verwendbar ist und somit den Besitz verschiedener Tafeln bzw. Hilfsmittel erübrigt.

Der Stab ist 28 cm lang und eignet sich somit vorzüglich als Tascheninstrument.

Beschreibung des Azimut-Stabes.

Der Azimut-Stab ist aus hartem Holze verfertigt und trägt auf seiner Grundfläche drei Leisten, zwischen denen die beiden Schieber gleiten. Auf der Rückseite des Stabes befinden sich 2 Federn, welche in Verbindung mit den Rillen in den Schieberführungen ein gutes Gleiten der Schieber selbst bei feuchtem Wetter sichern.*) Auf dem Stab gleitet der Läufer mit Einstellstrich zum Einstellen und Ablesen der Werte.

Die obere Leiste trägt die Stundenwinkelteilung von $0^h 1^m$ bis $11^h 59^m$ zum Einstellen der östlichen bzw. westlichen Stundenwinkel der Gestirne.

Auf der mittleren Leiste des Stabes befindet sich die Teilung Breite von 0° bis 89° , welche die Ortsbreiten darstellt und darüber ist die Teilung von

*) Diese Anordnung nimmt dem den Temperatureinflüssen unterworfenen Holze die Möglichkeit sich zusammenzuziehen. Sollten die Schieber dennoch wackeln oder sich schwer bewegen, so kann dies behoben werden indem man den Stab zusammendrückt oder die Federn nach hinten leicht durchbiegt. Diese Selbsthilfe kann ohne Gefahr vorgenommen werden.

$0^\circ,1$ bis $89^\circ,9$ zum Ablesen der Werte a und b niedergelegt.

Die Teilung auf der unteren Leiste des Stabes enthält die Werte X und Y von $0^\circ,1$ — 45° — $0^\circ,1$.

Der obere Schieber ist mit einem Pfeilstrich versehen zum Einstellen der Stundenwinkel der Gestirne. Links und rechts vom Pfeilstrich befinden sich zwei gleiche, in entgegengesetzter Richtung laufende Teilungen von 0° bis $44^\circ,9$ zum Einstellen der Werte X und Y. Die Bezeichnung auf dem Schieber „gleichnamig“ und „ungleichnamig“ veranschaulicht, daß bei gleichnamiger Breite und Deklination X links und Y rechts, und bei ungleichnamiger Breite und Deklination X rechts und Y links einzustellen ist.

Der untere Schieber trägt in der Mitte einen Pfeilstrich zum Einstellen der Ortsbreite. Links und rechts vom Pfeilstrich sind zwei gleiche aber nach verschiedenen Richtungen fortschreitende Teilungen von 0° bis 80° aufgeführt, von denen eine jede die Deklination der Gestirne darstellt. Die linke ist mit x bezeichnet, da unter dieser Teilung stets der Wert X, und die rechte ist mit y bezeichnet, da unter dieser Teilung stets der Wert Y abzulesen ist.

Die Stundenwinkelteilung ist in Stunden und Minuten, alle andern Teilungen sind in Graden, halben und zehntel Graden durchgeführt. Die Einstellung bzw. Ablesung der Werte erfolgt auf Zeitminuten bzw. zehntel Grade.

Die folgende Gebrauchsanweisung erläutert die Bestimmung der Azimute.

Gebrauchs-Anweisung.

Stelle den Pfeilstrich des oberen Schiebers auf den östlichen bzw. westlichen Stundenwinkel des Gestirns und den Pfeilstrich des unteren Schiebers auf die Ortsbreite in der Teilung „Breite“. Dann bringe den Läuferstrich auf die Deklination des Gestirns in der linken (x) Deklinationsteilung des unteren Schiebers, und lese unter dem Läuferstrich, auf der untersten Stabteilung, den Wert X ab.

Diesen Wert X stelle mit dem Läuferstrich auf der Teilung des oberen Schiebers ein (bei gleichnamiger Breite und Deklination in der linken, bei ungleichnamiger Breite und Deklination in der rechten Teilung desselben), dann findet man darunter, in der oberen Teilung der mittleren Leiste des Stabes, den Wert a.

Hierauf bringe den Läuferstrich auf die Deklination des Gestirns in der rechten (y) Deklinationsteilung des unteren Schiebers und lese unter dem Läuferstrich auf der untersten Stabteilung den Wert Y ab.

Diesen Wert Y stelle man mit dem Läuferstrich auf der Teilung des oberen Schiebers ein (bei gleichnamiger Breite und Deklination in der rechten, und bei ungleichnamiger Breite und Deklination in der linken Teilung des oberen Schiebers), dann findet man darunter, in der oberen Teilung der mittleren Leiste des Stabes, den Wert b.

Markiert man die Werte X und Y, welche mit Hilfe der Breite und Deklination gefunden wurden, durch einen Bleistiftstrich auf dem oberen Schieber,

so liegen bei jeder Stundenwinkel-Einstellung unter diesen Markierstrichen die Werte a und b in der oberen Teilung der mittleren Leiste des Stabes. Das Azimut ergibt sich aus den nachstehenden Regeln.

Das Azimut ist $a + b$ (Summe), wenn Breite größer (als Deklination).

Das Azimut ist $a - b$ (Differenz), wenn Deklination größer (als Breite).

Das Azimut ist stets gleichnamig dem größeren Werte (also Nord oder Süd, je nachdem der größere Wert Nord oder Süd) und rechnet von 0° bis 180° .

Anmerkung: Ist X oder Y 45° , dann ist auch a bzw. b 0° bzw. 90° . Dieser Fall tritt nur ein, wenn Breite gleich Deklination. Fällt eine Einstellung von X bzw. Y oder die Ablesung von a oder b außerhalb der Stabteilungen, so wird der Grenzwert der Stabteilung $0^\circ,1$ bzw. $89^\circ,9$ für a bzw. b abgelesen.

Soll das Azimut von Nord über Ost von 0° — 360° gerechnet werden, so wird $a - b$ bzw. $a + b$ nach den vorstehenden Regeln ermittelt, dann findet man das Azimut mit Hilfe der folgenden Regeln:

		* Ost	* West
Breite größer (als Dekl.) u.	Nord (+)	$= a + b$	$= 360^\circ - (a + b)$
	Süd (-)	$= 180^\circ - (a + b)$	$= 180^\circ + (a + b)$
Deklination größer (als Br.) u.	Nord (+)	$= a - b$	$= 360^\circ - (a - b)$
	Süd (-)	$= 180^\circ - (a - b)$	$= 180^\circ + (a - b)$

Beispiele.

1. Beispiel: Deklination gleichnamig der Breite.

* t östlich = 11h 00m; Breite = 60° 0'; Deklination = + 15° 9'.

Stundenwinkel 11h 00m			
X	↕	Y	
33,6		6,2	
1,5		9,1	
a		b	
Breite		60°	
Oberer Schieber			
Unterer Schieber			
Deklination x		↕	Deklination y
45,9			45,9
33,6			6,2
X			Y

Pfeil des oberen Schiebers auf 11h 00m der Stundenwinkelteilung, Pfeil des unteren Schiebers auf 60° der Breiten-
teilung, Läufer auf 45° 9' der linken Deklinationsteilung (x).
Unter Läuferstrich auf der untersten Stabteilung ablesen X = 33,6; Läufer auf 33,6 der linken Teilung des oberen Schiebers (weil Breite und Deklination gleichnamig), unter Läuferstrich auf der mittleren Stabteilung ablesen a = 1,6.

Dann Läufer auf 45° 9' der rechten Deklinationsteilung (y), unter Läuferstrich auf der untersten Stabteilung ablesen Y = 6,2; Läufer auf 6,2 der rechten (weil gleichnamig) Teilung des oberen Schiebers, unter Läuferstrich auf der mittleren Stabteilung ablesen b = 9,3.

Da Breite (60° 0') größer als Deklination (15° 9'), ist Azimut gleich Summe, Az = a + b = 10° 9'. Da Breite nördlich, wird das Azimut von Norden gezählt, also Az = N 10° 9' O.

2. Beispiel: Deklination ungleichnamig der Breite.

* t östlich = 2h 55m; Breite = + 45° 5'; Deklination = — 20° 2'.

Pfeil des oberen Schiebers auf 2h 55m der Stundenwinkelteilung, Pfeil des unteren Schiebers auf 45° 5' der

Breitenteilung, Läufer auf 20° 2' der linken Deklinationsteilung (x), unter Läuferstrich ablesen X = 30,3. Läufer auf 30,3 der rechten Teilung des oberen Schiebers (weil Breite und Deklination ungleichnamig), unter Läuferstrich auf der mittleren Stabteilung ablesen a = 84,0.

Stundenwinkel 2h 55m			
	V	↕	X
	15,9		30,3
Breite	44,1		84,0
	b		a
	45,5		
Oberer Schieber			
Unterer Schieber			
Deklination x	↕		Deklination y
20,2			20,2
30,3			15,9
X			Y

Läufer auf 20° 2' der rechten Deklinationsteilung (y) unter Läuferstrich auf unterster Stabteilung ablesen Y = 15,9; Läufer auf 15,9 der linken (weil ungleichnamig) Teilung des oberen Schiebers, unter Läuferstrich ablesen b = 54,1.

Da Breite (45° 5') größer als Deklination (20° 2'), ist Azimut gleich Summe, Az = a + b = 138° 1'. Da Breite nördlich, wird das Azimut von Norden gezählt, also N 138° 1' O.

3. Beispiel: Deklination ungleichnamig der Breite.

* t westlich = 0h 30m; Breite = — 5° 1'; Deklination = 30° 1'.

Die Werte, X = 32° 4' gibt a = 88° 6', sowie Y = 27° 6' gibt b = 70° 7' findet man in derselben Art wie in Beispiel 2.

Da Deklination (30° 1') größer als Breite (5° 4'), ist Azimut gleich Differenz, Az = a - b = 17° 9'. Da Deklination südlich, wird das Azimut von Süden gezählt, also S 17° 9' W.

Bestimmung des Abgangs- und Ankurskurses in der größten Kreissegelung.

Bei der Azimutbestimmung ergibt die Summe bzw. Differenz der Werte a und b das Azimut bzw. den parallaktischen Winkel des Gestirns. Setzt man für den Stundenwinkel den Längenunterschied zweier Orte, für die Ortsbreite die Abgangsbreite und für die Deklination die Breite des Ankursortes ein, dann ist die Summe bzw. die Differenz der erhaltenen Werte a bzw. b der Abgangs- bzw. Ankurskurs im größten Kreise.



Über den

Nautisch-Astronomischen und Universal-Rechenstab

(siehe zweite Seite des Umschlages)

schreibt „Das Weltall“, Zeitschrift für Astronomie und verwandte Gebiete:

Die Vorteile, die das Instrument bietet, bestehen hauptsächlich in der eigenartigen Anordnung der Teilungen, welche sämtlich untereinander in Wechselbeziehungen stehen. Durch diese eigentümliche Konstruktion wird die Vielseitigkeit des Nautisch-Astronomischen Rechensabes bedingt. Alle trigonometrischen Dreiecksauflösungen und die hierzu nötigen Multiplikationen, Divisionen etc. können mit hinreichender Genauigkeit durch das Instrument bewerkstelligt werden. Gleichzeitig sind alle Rechnungsarten direkt mit den Wurzeln und Quadraten der Zahlen und trigonometrischen Funktionen durchzuführen, ferner wird die rein mechanische Lösung aller Probleme der terrestrischen und astronomischen Navigation als Fahrt und Abstandsbestimmungen, Bestreckrechnungen, Längen-, Breiten- und Azimutbestimmungen, Berechnung der größten Kreissegelung, Berechnung der Höhen der Gestirne (Höhenmethode) etc., Verwandlung von Zeit in Tagen und Graden in Striche usw., mit der für den gewöhnlichen Gebrauch genügenden Genauigkeit in einem kurzen Zeitraum ermöglicht. Durch eine einfache Einstellung lassen sich die verschiedenen nautischen Tabellen: Fahrt, Abstände, Kimmteufen- und Refraktionsstabellen, Tabellen für Gestirne im Auf- und Untergang, im 1. Vertikal und in der größten Digression usw. bilden.

Die Vorteile des Instrumentes lassen sich zusammenfassen in Zeitersparnis, Verminderung der Geistesanstrengung, Vereinfachung aller Berechnungen und Erhöhung der Rechensicherheit. Der dem Rechensab beigegebene und auch einzeln im Buchhandel zu beschaffende Text gibt eine ausführliche Beschreibung und Anleitung zum Gebrauch des Stabes.

